This Page Is Inserted by IFW Operations and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents will not correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.



PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6:

B29B 17/00, B29C 47/76, B29B 9/16 // B29K 67:00

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 98/40194

A1

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

17. September 1998 (17.09.98)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE98/00459

(22) Internationales Anmeldedatum: 17. Februar 1998 (17.02.98)

(30) Prioritätsdaten:

197 10 098.8

12. März 1997 (12.03.97)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): OHL APPARATEBAU & VERFAHRENSTECHNIK GMBH [DE/DE]; Blumenröder Strasse 3a, D-65549 Limburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FREDL, Rüdiger [DE/DE]; Otto-Hahn-Strasse 6, D-65549 Limburg (DE).

(74) Anwalt: QUERMANN, Helmut; Gustav-Freytag-Strasse 25, D-65189 Wiesbaden (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CN, CU, CZ, EE, GE, GH, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, SD, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: METHOD FOR RECYCLING PET FLAKES AND PET PRODUCT PRODUCED ACCORDING TO SAID METHOD

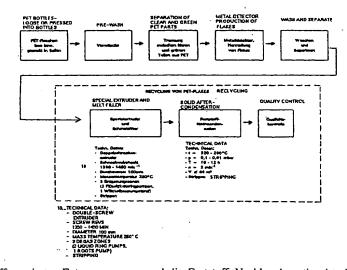
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ERZEUGUNG VON PET-RECYCLAT AUS FLAKES, SOWIE NACH DEM VERFAHREN ERZEUGTES PET-PRODUKT

(57) Abstract

The invention relates to a method for recycling polyethylene terephtalate (PET) flakes, characterized in that the flakes are extruded and granulated under vacuum, after which the granulate is aftercondensed in a solid phase under vacuum. Extrusion is preferably carried out in differentiated vent zones and aftercondensation of the solid phase is dependent on temperature, vacuum and time spent in a tumble dryer. Said dryer ensures the even and careful mixing and constant viscosity of the PET product. Said method is used in particular for making PET beverage bottles.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung schlägt ein Verfahren zur Erzeugung von Polyethylen-Terephthalat (PET)-Recyclat aus Flakes mit folgenden Merkmalen vor: die Flakes werden unter Vakuum extrudiert und granuliert, es erfolgt anschließend eine Feststoff-Nachkondensation



unter Vakuum. Die Extrusion erfolgt vorzugsweise in differenzierten Entgasungszonen und die Feststoff-Nachkondensation ist abhängig von Temperatur, Vakuum und Zeit in einem Taumel-Trockner. Dieser gewährleistet ein schonendes und gleichmäßiges Mischen sowie eine konstante Viskosität des PET-Produkts. Bei dem nach dem Verfahren erzeugten PET-Produkt handelt es sich insbesondere um eine Getränkeflasche.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

L.	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
M	Armenica	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
T	Osterreich	FR	Prankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
U	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
Z	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
A	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
В	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
E	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
F	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonicn	TR	Türkei
G	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali ·	TT	Trinidad und Tobago
ij	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
R	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
Y	Belarus	IS	Island	MW	Malowi	US	Vereinigte Staaten von
:A	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
F	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
:G	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
H .	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
J	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neusceland	zw	Zimbabwe
M	Kamerun		Korea	PL	Polen		
IN .	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
U	Kuba	ΚZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
z.	Tachechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
E	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
K	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
Œ.	Estland	LR	Liberia .	SG	Singapur		

PCT/DE98/00459

5

10

15

20

25

Verfahren zur Erzeugung von PET-Recyclat aus Flakes, sowie nach dem Verfahren erzeugtes PET-Produkt

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung von Polyethylen-Terephthalat (PET)-Recyclat aus Flakes, sowie ein nach dem Verfahren erzeugtes PET-Produkt.

PET-Produkte finden vielfältig Verwendung, beispielsweise als Getränkeflaschen, qualifizierte Folien und Fasern, medizinische Geräte, insbesondere medizinische Spritzen und medizinische Behältnisse. Man ist bestrebt, diese möglichst vollständig im Wertstoff-Kreislauf zu führen, was aber bislang nicht möglich ist, da eine eventuell im Produkt verbliebene Restkontamination nicht völlig abgebaut werden konnte. Die auf dem Markt existierenden Methoden erlauben ausschließlich den Einsatz von PET-Recyclat in Anwendungsgebieten mit weniger qualifizierten Qualitätsansprüchen. Um höhere Qualitätsansprüche zu erfüllen, wird ein Verschnitt von einer im Verhältnis geringen Menge von PET-Recyclat mit einer im Verhältnis großen Mengen nicht recyclierten PET-Materials bei der Herstellung von PET-Flaschen erlaubt. Es ist auch bekannt geworden, Flaschen in drei Schichten herzustellen, wobei die Innenschicht durch das nicht recyclierte Produkt im Blasverfahren gebildet ist und die mittlere Tragschicht aus PET-Recyclat besteht.

Soll an PET-Produkte die Anforderung gestellt werden, daß sie ausschließlich aus Recyclat hergestellt werden, ist zu gewähr-

5

10

· 15

20

25

30

35

leisten, daß das Recyclat nahezu ppm- (mg/kg) bzw. azetaldehydfrei ist. So werden unter Laborbedingungen aus PET-Produkten gewonnene Flakes kontaminiert, beispielsweise durch 1,1,1-Toluol, Chlorbenzol, Phenylcyclohexan Trichlorethan, Benzophenon. Während des Recycelns sind diese Kontaminanten zu eliminieren bzw. völlig abzubauen.

Aus der DE 40 34 459 Al ist ein Verfahren zur Aufbereitung thermisch beanspruchter Polyester-Abfälle bekannt. Die Abfälle werden zur Aufbereitung für die Wiederverwendung bei der hochwertigen PET-Kunststoffen gehäckselt, Produktion von gereinigt, sortiert und nachkondensiert. Der Häcksel umfaßt Polyester-Abfälle mit unterschiedlichen Molmassen und Veredelungsgraden. Der Häcksel wird aufgeschmolzen und die filtrierte Schmelze verfestigt und granuliert, das Granulat in fester Phase einer Nachkondensation unterzogen, bei der die Molmasse des Festphasenkondensats gegenüber der Ausgangsmolmasse des Granulats erhöht wird. Das aufkondensierte Granulat wird einem Extruder zugeleitet und zusammen mit Originalrohstoff zu Folien-, Spritz- und/oder Stranggußmaterial extrudiert. Die Festphasenkondensation erfolgt in einem Taumeltrockner bei einem Unterdruck von 0,1 mbar über eine Zeitspanne von etwa zwölf Stunden bei 200 bis 250° C. - Das Wesentliche des beschriebenen Verfahrens besteht darin, den Wiedereinsatz von Polyester-Abfällen aus verschiedenen Produktionen zu erreichen, wobei die üblichen Verluste in den mechanischen und optischen Eigenschaften durch Nachkondensation zum größten Teil wieder rückgängig gemacht werden können. Eine Reinigung der Polyester-Abfälle erfolgt durch Ausfiltern der Verschmutzungen bis zu einer Partikelgröße von 5 bis µm, sowie durch die Feststoff-Nachkondensation unter Vakuum. Hierdurch läßt sich aber keine Aufbereitung insoweit erreichen, daß aus dem PET-Recyclat, somit chne Zusatz von Originalrohstoff, das neue PET-Produkt hergestellt werden kann. Das PET-Recyclat ist damit nicht geeignet, als alleiniger Ausgangsstoff zur Herstellung eines Produktes, das direkt mit Lebensmitteln in Kontakt kommt, zu dienen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Erzeugung von PET-Recyclat aus Flakes anzugeben, das es ermöglicht, aus verunreinigten Flakes ein nahezu ppm- (mg/kg) bzw. azetaldehydfreies Ausgangsprodukt für PET-Produkte herzustellen.

5

10

15

20

25

30

Die Erfindung schlägt ein Verfahren zur Erzeugung von PET-Recyclat aus Flakes mit folgenden Merkmalen vor:

- die Flakes werden unter Vakuum extrudiert und granuliert,
- es erfolgt dann eine Feststoff-Nachkondensation unter Vakuum.

Grundsätzlich ist es bekannt, Kunststoffprodukte zu extrudieren oder im Wege der Nachkondensation, beispielsweise der Feststoff-Nachkondensation zu behandeln. Das Wesentliche der vorliegenden Erfindung wird in der Kombination dieser beiden Verfahrensschritte im Zusammenhang mit der Erzeugung von PET-Recyclat gesehen. Das erfindungsgemäße Verfahren arbeitet zweistufig: Es werden zunächst die Flakes unter Vakuum extrudiert, womit bei diesem Verfahrensschritt unter Vakuum der Hauptbestandteil flüchtiger Nebenprodukte, wie Azetaldehyd und Oligome, eliminiert wird. Die Extrusion und Granulation erfolgt als erster Verfahrensschritt, um zu erreichen, daß das extrudierte Produkt eine klar definierte Gestalt und Größe aufweist, sowie im Produkt sich die weitgehend gleiche Viskosität einstellt. weiteren Verfahrensschritt der Feststoff-Nachkondensation unter Vakuum, wird die verbleibende Restkontamination nahezu völlig abgebaut, so daß das dann erhaltene, recycelte Produkt unmittelbar das Ausgangsprodukt für das neue PET-Produkt darstellt. Es ist demnach nicht erforderlich, das neue PET-Produkt aus dem recycelten Produkt und einem hinzugesetzten Originalrohstoff herzustellen. Das PET-Recyclat ist damit als alleiniger Ausgangsstoff zur Herstellung eines Produktes, das direkt mit Lebensmitteln in Kontakt kommt, geeignet.

Gemäß einer besonderen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist bei der Herstellung des Granulats aus den Flakes und/oder der anschließenden Behandlung des Granulats der Verfahrensschritt des Strippens vorgesehen. Es wird hierbei unter homogener Verteilung Inertgas, beispielsweise Stickstoff,

und/oder Wasserdampf eingedüst, um im Prozeß eine größere Oberfläche zu schaffen, womit sich die flüchtigen Nebenprodukte/Kontaminanten stärker verteilen und damit optimal eliminiert werden können.

5

Vorzugsweise werden die Flakes in einem Schneckenextruder, insbesondere Doppelschneckenextruder, mit differenzierten Entgasungszonen extrudiert und granuliert. Es sind insbesondere drei Entgasungszonen vorgesehen. Vorteilhaft wird das Vakuum in den beiden ersten Entgasungszonen mittels Flüssigkeitsringpumpen im Kreislauf und das Vakuum in der dritten Entgasungszone mittels eines Wälzkolbenpumpstandes erzeugt. Es ist so sichergestellt, daß in der letzten Entgasungszone ein besonders niedriger Druck herrscht.

15

20

10

Die Feststoff-Nachkondensation erfolgt unterhalb des Schmelzpunktes des Granulats, insbesondere bei einer Temperatur von 220
bis 250° C. Der Druck bei der Feststoff-Nachkondensation sollte
im Bereich von 0,1 bis 0,01 mbar liegen. Die Feststoff-Nachkondensation erfolgt insbesondere über eine Dauer von zehn bis
zwölf Stunden. Gemäß einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Feststoff-Nachkondensation des
Granulats in einer rotierenden Trommel, insbesondere in einem
Taumel-Trockner erfolgt. Die Drehzahl der Trommel beträgt
insbesondere pro Minute 1 bis 5, insbesondere 2. Dies gewährleistet ein schonendes und gleichmäßiges Mischen des Granulates
sowie dessen vorgegebene konstante Viskosität, was für die
Erzielung der geforderten Parameter der PET-Produkte von
entscheidender Bedeutung ist.

30

35

25

Anwendungsgebiet des erfindungsgemäßen Verfahrens ist insbesondere die Wertstoff-Rückführung von PET-Getränkeflaschen, die somit wieder hundertprozentig in den Kreislauf der Kunststoff-Flaschenproduktion als adäquater Rohstoff zurückgeführt werden. Es ist beispielsweise auch denkbar, daß dieser Kreislauf sich auf die Produktion von qualifizierten Kunststoffolien, qualifizierten Kunststoffasern und aus PET bestehenden medizinischen Geräten bezieht. 5

10

15

20

25

30

35

Bezogen auf die ppm-freie und azetaldehyd-freie Werkstoff-Rückführung in PET-Getränkeflaschen stellt sich das Verfahren zum Recyceln der Flaschen wie folgt dar: Nach entsprechenden Umläufen werden PET-Flaschen ausgemustert. Die Flaschen werden gepreßt, sortiert, gewaschen, mit diverser Peripherie-Behandlung, und gemahlen, wobei die gemahlenen Produkte, die sogenannten Flakes, die Ausgangsbasis für das erfindungsgemäße Verfahren bilden. Die Flakes werden in den Extruder, mit spezifischer Schneckenkonfiguration, mit differenzierten Entgasungszonen und entsprechender Vakua im vorgegebenen Temperaturbereich extrudiert, gestrippt und granuliert. Während dieses Verfahrensschrittes wird der Hauptbestandteil flüchtiger Nebenprodukte eliminiert. Die im Produkt verbleibende Restkontamination wird mittels des Verfahrens der Feststoff-Nachkondensation und des Strippens völlig abgebaut. In Abhängigkeit von Temperatur, Vakuum, Zeit und Strippen wird das Granulat in einem Taumel-Trockner, mit entsprechendem Zubehör, der ein schonendes und gleichmäßiges Mischen sowie eine konstante Vikosität garantiert, auf die für die PET-Flaschen-Produktion geforderten Parameter gebracht.

In der beigefügten einzigen Figur ist in einem Blockschaubild das erfindungsgemäße Verfahren betreffend Recycling von PET-Flakes beschrieben, wobei, bezogen auf den konkreten Anwendungsfall des Recycelns von PET-Flaschen, die Verfahrensvorgänge, ausgehend vom Ausmustern von PET-Flaschen nach entsprechenden Umläufen, bis zum Recyceln der aus diesen Flaschen gewonnenen PET-Flakes mit veranschaulicht sind.

Ausgemusterte PET-Flaschen werden lose oder in Ballen gepreßt angeliefert. Die Flaschen werden einer Vorwäsche unterzogen, dann erfolgt eine Trennung zwischen klaren und grünen Teilen aus PET. Ein Metalldetektor sondert metallische Bestandteile aus. Anschließend werden die PET-Flaschen gemahlen und hierbei die Flakes erzeugt. Diese werden gewaschen und separiert, wobei auch in diesem Verfahrensabschnitt eventuelle im Flakes-Gemisch vorhandene Metallteile entfernt werden. Durch die Vorwäsche und den eigentlichen Waschvorgang wird bereits ein wesentlicher

Anteil der Kontaminanten entfernt, so daß nur diejenigen dem weiteren Recycling-Vorgang zugeführt werden, die tatsächlich am Material haften.

5

10

15

20

25

30

35

Die gewaschenen Flakes werden dem Spezialextruder mit Schmelzfilter zugeführt. Es handelt sich hierbei um einen Doppelschneckenextruder, der mit einer Schneckendrehzahl von 1350 bis 1450 min-1 betrieben wird. Der Durchmesser der Schnecke beträgt beispielsweise 100 mm. Es sind im Extruder drei Entgasungszonen vorgesehen, den beiden ersten Zonen sind zwei Flüssigkeitsringpumpen zugeordnet, während in der letzten Entgasungszone ein Wälzkolbenpumpstand folgt. Die durch den Extruder gelangende PET-Masse wird auf eine Temperatur von beispielsweise 280° C aufgeheizt. Inertgas, wie Stickstoff, und/oder Wasserdampf wird unter homogener Verteilung eingedüst (Strippen). Extruder verlassende Granulat wird einer Feststoff-Nachkondensation und Strippen unterzogen. Die Viskosität des PET-Materials wird hierbei wieder aufgebaut. Dies ist erforderlich, um aus dem recycelten PET-Produkt neue Flaschen blasen zu können, was nur in einem engen Viskositätsbereich möglich ist. Die Behandlung der Granulate erfolgt dabei in einem Taumel-Trockner, somit diskontinuierlich. Die zu behandelnde PET-Menge wird über einen bestimmten Zeitraum, der insbesondere zehn bis zwölf Stunden beträgt, im Taumel-Trockner gemischt. Das Arbeiten nach diesem Batch-System beinhaltet den Vorteil, daß PET-Flaschen diverser Hersteller, die unterschiedliche Viskosität aufweisen, recycelt werden können, wobei die fortwährende Mischung der PET-Granulate auch sicherstellt, daß die Viskosität auf einen definierten Mischwert eingestellt werden kann. Die Wirtschaftlichkeit des Feststoff-Nachkondensationsverfahrens im Batch-System ergibt sich aufgrund der Größe des Systems. Die Trommel weist beispielsweise ein Fassungsvermögen bis 44 m³ auf. Die Feststoff-Nachkondensation erfolgt in einem Temperaturbereich von 220 bis 250° C, somit einem ausreichenden Abstand vom Schmelzpunkt des Granulates. Die Trommel dreht sich langsam, beispielsweise zweimal pro Minute. In der Trommel herrscht ein Druck von 0,1 bis 0,01 mbar.

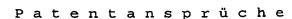
PCT/DE98/00459- · · ·

5

Nach der Feststoff-Nachkondensation erfolgt eine Qualitätskontrolle der recycelten PET-Flakes.

Versuche mit kontaminierten Flakes, bei denen die Konzentration der Kontaminanten (Toluol, Chlorbenzol, Phenylcyclohexan und Benzophenon) jeweils bis zu 1000 mg/kg lag, ergaben, daß das nachkondensierte Endprodukt nahezu ppm- (mg/kg) bzw. azetaldehyd-frei war.

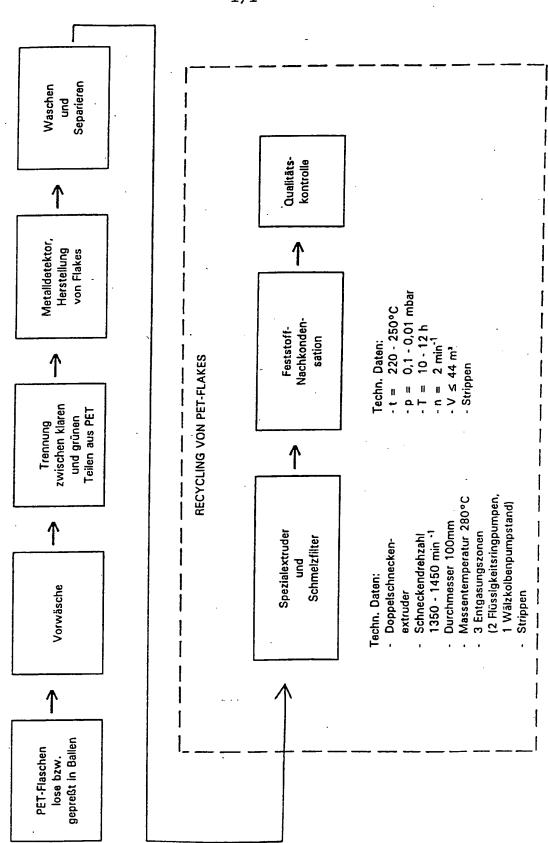
10



- Verfahren zur Erzeugung von PET-Recyclat aus Flakes mit folgenden Merkmalen:
 - die Flakes werden unter Vakuum extrudiert und granuliert.
 - es erfolgt anschließend eine Feststoff-Nachkondensation unter Vakuum.
- Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Flakes unter Vakuum extrudiert, gestrippt und granuliert werden.
- 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei im Anschluß an das Granulieren eine Feststoff-Nachkondensation unter Vakuum und Strippen erfolgt.
- 4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, wobei das Strippen durch Eindüsen unter homogener Verteilung von Inertgas, wie Stickstoff, und/oder von Wasserdampf erfolgt.
 - 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Flakes in einem Schneckenextruder, insbesondere Doppelschneckenextruder, mit differenzierten Entgasungszonen extrudiert und granuliert werden.
 - 6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei drei Entgasungszonen vorgesehen sind.
- 7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Vakua in den beiden ersten Entgasungszonen mittels Flüssigkeitspumpen und das Vakuum in der dritten Entgasungszone mittels einer Wälzkolbenpumpe erzeugt wird.
- 35 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Feststoff-Nachkondensation unterhalb des Schmelzpunktes des Granulates, insbesondere bei einer Temperatur von 220 bis 250° C erfolgt.

- 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Feststoff-Nachkondensation bei einem Druck von 0,1 bis 0,01 mbar erfolgt.
- 5 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Feststoff-Nachkondensation über eine Dauer von zehn bis zwölf Stunden erfolgt.
- 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Feststoff-Nachkondensation des Granulats in einer rotierenden Trommel erfolgt.
- 12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Feststoff-Nachkondensation des Granulats in einem TaumelTrockner erfolgt.
 - 13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, wobei die Drehzahl der Trommel pro Minute 1 bis 5, insbesondere 2 beträgt.
- 20 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Flakes aus PET-Getränkeflaschen erzeugt werden.
- 15. Verwendung eines nach einem der Ansprüche 1 bis 14 erzeugten PET-Recyclats zur Herstellung qualifizierter Folien,
 qualifizierter Fasern, medizinischer Geräte, insbesondere medizinischer Spritzen und medizinischer Behältnisse, sowie von Getränkeflaschen.
- 16. PET-Produkt, insbesondere PET-Getränkeflasche, dadurch gekennzeichnet, daß es ausschließlich aus einem gemäß dem vorstehenden Verfahren erzeugten PET-Recyclat hergestellt wird.
- 17. PET-Produkt nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem PET-Recyclat ausschließlich um rückgeführte PET-Produkte, insbesondere rückgeführte PET-Getränkeflaschen handelt.







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

6

Inte. Jonal Application No PCT/DE 98/00459

		101/02 30	7 00433
A. CLASS IPC 6	B29B17/00 B29C47/76 B29B9/1	16 //B29K67:00	
According t	to international Patent Classification(IPC) or to both national classifi	ication and IPC	
	SEARCHED		
	ocumentation searched (classification system followed by classification by B29B B29C	tion symbols)	-i
Documenta	ation searched other than minimum documentation to the extent that	auch documents are included in the fields se	arched
Electronic d	data base consulted during the international search (name of data b	ase and, where practical, search terms used)
		•	
C. DOCUM	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the re	levant passages	Relevant to claim No.
Υ	US 3 804 811 A (SELWYN H. ROSE E April 1974	T AL) 16	1-17
	see column 2, line 12 - column 3 claims 1-3,8; figure 2 	, line 43;	
Y	US 5 597 891 A (GREGORY W. NELSO 28 January 1997 see claims 1,3	N ET AL)	1-17
Y	US 4 255 295 A (BERNARD REGNAULT March 1981 see column 3, line 6 - line 15	ET AL) 10	1,5,8-17
Α .	EP 0 347 706 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 27 December see column 1, line 28 - line 32	1989	. 7
		-/	
		·	
X Furth	ner documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family members are listed in	ı annex.
* Special cat	legones of cited documents :	"T" later document published after the inter-	
	nt delining the general state of the art which is not ared to be of particular relevance	or priority date and not in conflict with to cited to understand the principle or the	
	ocument but published on or after the international	invention "X" document of particular relevance: the cl	aimed invention
"L" documer	nt which may throw doubts on priority claim(s) or	cannot be considered novel or cannot involve an Inventive step when the doc	be considered to sument is taken alone
citation	s cited to establish the publication date of a nother or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the cl cannot be considered to involve an inv	entive step when the
other m		document le combined with one or mos ments, such combination being obviou	re other such docu-
"P" documer later the	nt published prior to the international filling date but an the priority date claimed	in the art. "&" document member of the same patent for	amily
Date of the a	ctual completion of theinternational search	Date of mailing of the international sear	ch report
7	July 1998	20/07/1998	
Name and m	ailing address of the ISA	Authorized officer	
	European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nt, Fax: (+31-70) 340-3016	Van Nieuwenhuize,	0





tnt ational Application No PCT/DE 98/00459

	ation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT	lo.
Category *	Citation of document, with indication where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 619 145 A (JACK E. CRAWFORD ET AL) 9 November 1971 see column 5, line 39 - line 63	1-7
A	DE 40 34 459 A (HOECHST AG) 7 May 1992 cited in the application see page 6, line 7 - line 36; figure 1	1-17
A	EP 0 336 520 A (STAMICARBON B.V.) 11 October 1989 see the whole document	1,14-17
A	EP 0 560 033 A (WERNER & PFLEIDERER GMBH) 15 September 1993 see the whole document	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 484 (M-776), 16 December 1988	1
	& JP 63 202408 A (TOSHIBA MACH CO LTD), 22 August 1988, see abstract	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 447 (M-1179), 14 November 1991 & JP 03 190709 A (DIAFOIL CO LTD), 20 August 1991, see abstract	1
	•	
		·
	•	,

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

inte Jonal Application No PCT/DE 98/00459

			T				
	atent document d in search repo	rt.	Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US	3804811	Α	16-04-1974	GB	1388348	A	26-03-1975
US	5597891	Α	28-01-1997	ΑŪ	6684996		26-02-1997
				EP	0842211	Α	20-05-1998
				WO	9705187	Α	13-02-1997
US	4255295	Α	10-03-1981	FR	2439074		16-05-1980
				AU	5179279	Α	24-04-1980
				BE	879464	Α	17-04-1980
				BR	7906748	Α	03-06-1980
				CA	1139900	Α	18-01-1983
				CH	641997		30-03-1984
				DE	2942248	Α	30-04-1980
				GB	2032933	A,B	14-05-1980
				JP	1441771	С	30-05-1988
				. JP	55055827	Α	24-04-1980
				JP	62048688	В	15-10-1987
			•	LU	81796	Α	07-05-1980
				NL	7907376	Α	22-04-1980
				ZA	7905540	. A	29-10-1980
EP	347706	Α	27-12-1989	WO	8912751	Α	28-12-1989
				EP	0420899		10-04-1991
				US	5244352	Α	14-09-1993
US	3619145	Α	09-11-1971	NONE			
DE.	4034459	Α	07-05-1992	AT	151796		15-05-1997
				DE	59108661		22-05-1997
				EP	0483665		06-05-1992
				JP	5154843		22-06-1993
				US	5225130	Α	06-07-1993
EP	336520	Α	11-10-1989	NL	√8800904		01-11-1989
				DK	168689		09-10-1989
				GR	3006705	T	30-06-1993
	•			JP	2038021		07-02-1990
				US	5102594	Α	07-04-1992
							



- INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte. ronal Application No

· INI	ERNATION	NAL SEARCE	H REPO	ORT	PCT/DE 9		
Patent document cited in search repo	n	Publication date		Patent family member(s)	′	Publication date	_
EP 560033	A	<u> </u>	DE JP US	593001 60156 53085	39 A	18-05-1995 25-01-1994 03-05-1994	
					,		
				•			
	•						
						,	
			,				
		·				•	
				·	-		
				•			
•							
						• •	
			٠			·	
,							
					•		





Inte. onales Aktenzeicher PCT/DE 98/00459

A. KLASS IPK 6	B29B17/00 B29C47/76 B29B9/1	16 //B29K67:00	_
Nach der Ir	nternationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Ki	lassifikation und der IPK	
	RCHIERTE GEBIETE		
	nter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymt B29B B29C	bole }	
Recherchie	nte aber nicht zum Mindestprüfsloffgehörende Veröffentlichungen, a	sowalt diese unter die recherchierten Gebiete	fallen
Während d	er internationalen Recherche konsuftierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete	Suchbegriffe)
C. ALS WE	SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angat	be der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Υ .	US 3 804 811 A (SELWYN H. ROSE E 16.April 1974 siehe Spalte 2, Zeile 12 - Spalt 43; Ansprüche 1-3,8; Abbildung 2	e 3, Zeile	1-17
Υ .	US 5 597 891 A (GREGORY W. NELSO 28.Januar 1997 siehe Ansprüche 1,3	N ET AL)	1-17
Υ ^	US 4 255 295 A (BERNARD REGNAULT 10.Mārz 1981 siehe Spalte 3, Zeile 6 - Zeile :		1,5,8-17
A	EP 0 347 706 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 27.Dezember : siehe Spalte 1, Zeile 28 - Zeile		7
	- - -	-/	
X Weite	are Veröffentilchungen sind der Fortsetzung von Feld C zu ehmen	X Siehe Anhang Patentfamilie	,
'A" Veröffen aber ni 'E" älteres [Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : ntlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, cht als besonders bedeutsam anzusehen ist Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Jedatum veröffentlicht worden ist	T' Spätere Veröffentlichung, die nach demi oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur Erfindung zugrundellegenden Prinzips o Theorie angegeben ist	worden ist und mit der zum Verständnis des der oder der ihr zugrundeliegenden
"L" Veröffen scheine andere soll ode ausgefi	tlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er- en zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer n im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden er die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ührt)	"X" Veröffertlichung von besonderer Bedeut kann allein aufgrund dieser Veröffentlich erfinderischer Tätigkeit beruhend betrac "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeut kann richt als auf erinderischer Tätigke werden, wenn die Veröffentlichung mit e	hung nicht als neu oder auf intet werden ung; die beanspruchte Erlindung it beruhend betrachtet
eine Be P" Veröffen	ntlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, suutzung, eine Ausstelkung oder andere Maßnahmen bezieht tlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach anspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist	Veröffentlichungen dieser Kategorie in \ diese Verbindung für einen Fachmann r "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselbenf	/erbindung gebracht wird und nanellegend ist
	bschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Rec	herchenberichts
7.	Juli 1998	20/07/1998	
Name und P	ostanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk	Bevollmächtigter Bediensteter	
	Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Van Nieuwenhuize,	0





Int. donales Aktenzeichen PCT/DE 98/00459

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
	Bezeichnung der Veromentlichung, soweit enordenlich unter Angabe der in Betracht kommenden 1eile	Gett. Anspruch Nr.
A	US 3 619 145 A (JACK E. CRAWFORD ET AL) 9.November 1971 siehe Spalte 5, Zeile 39 - Zeile 63	1-7
A	DE 40 34 459 A (HOECHST AG) 7.Mai 1992 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 6, Zeile 7 - Zeile 36; Abbildung 1	1-17
A	EP 0 336 520 A (STAMICARBON B.V.) 11.Oktober 1989 siehe das ganze Dokument	1,14-17
A	EP 0 560 033 A (WERNER & PFLEIDERER GMBH) 15.September 1993 siehe das ganze Dokument	1
۹ ا	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 484 (M-776), 16.Dezember 1988	1
	& JP 63 202408 A (TOSHIBA MACH CO LTD), 22.August 1988, siehe Zusammenfassung	
Α	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 447 (M-1179), 14.November 1991 & JP 03 190709 A (DIAFOIL CO LTD), 20.August 1991, siehe Zusammenfassung	1
1		
·		
		·



INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte ...onales Aktenzeichen
PCT/DE 98/00459

						70/00433	
	Recherchenberio hrtes Patentdoku		Datum der Veröffentlichung		/litglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
US	3804811	Α	16-04-1974	GB	1388348 A	26-03-1975	
US	5597891	Α	28-01-1997	ĀU	6684996 A	26-02-1997	
				EP	0842211 A	20-05-1998	
				WO	9705187 A	13-02-1997	
US	4255295	Α	10-03-1981	FR	2439074 A	16-05-1980	
				AU	5179279 A	24-04-1980	
				BE	879464 A	17-04-1980	
				BR	7906748 A	03-06-1980	
				CA	1139900 A	18-01-1983	
				CH	641997 A	30-03-1984	
				DE	2942248 A	30-04-1980	
				GB	2032933 A,B	14-05-1980	
				JP	1441771 C	30-05-1988	
				JP	55055827 A	24-04-1980	
				JР	62048688 B	15-10-1987	
				LU	81796 A	07-05-1980	
			•	NL	7907376 A	22-04-1980	
				ZA	7905540 A	29-10-1980	
ΕP	347706	Α	27-12-1989	WO	8912751 A	28-12-1989	
				EP	0420899 A	10-04-1991	
				US .	5244352 A	14-09-1993	
US	3619145	Α	09-11-1971	KEIN	IE		
DE	4034459	Α .	07-05-1992	AT	151796 T	15-05-1997	
				DE	59108661 D	22-05-1997	
				EP	0483665 A	06-05-1992	
			4	JP.	5154843 A	22-06-1993	
			·	US	5225130 A	06-07-1993	
EP	336520	A	11-10-1989	NL	8800904 A	01-11-1989	
				DK	168689 A	09-10-1989	
				GR	3006705 T	30-06-1993	
			•	JP	2038021 A	07-02-1990	
	<u> </u>			US	5102594 A	07-04-1992	
	560033	A	15-09-1993	DE	4208099 A	16-09-1993	



INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Jonales Aktenzeichen
PCT/DF 98/00459

INTERNATIONALER	RECHERCHEN	BERICHI	PCT/DE 98/00459		
Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) d Patentfamili	er e	Datum der Veröffentlichung	
EP 560033 A	·	DE 59300 JP 60156 US 53089	128 D 539 A 562 A	18-05-1995 25-01-1994 03-05-1994	
-					
		-	•	, i	
,					
•					
	•				
		·			
			•		
		• • •			